

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2001 (25.01.2001)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/06265 A2

PCT

- | | | |
|--|----------------------------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation⁷: | G01R 19/00 | (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; |
| (21) Internationales Aktenzeichen: | PCT/DE00/02434 | Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). |
| (22) Internationales Anmeldedatum: | | (72) Erfinder; und |
| 19. Juli 2000 (19.07.2000) | | (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JURISCH, Andreas |
| (25) Einreichungssprache: | Deutsch | [DE/DE]; Eichenweg 11, D-16727 Schwante (DE). |
| | | KRAMER, Dieter [DE/DE]; Dachsteinweg 21, D-01279 |
| (26) Veröffentlichungssprache: | Deutsch | Dresden (DE). |
| (30) Angaben zur Priorität: | | (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- |
| 199 34 055.2 | 19. Juli 1999 (19.07.1999) | SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München |
| | DE | (DE). |

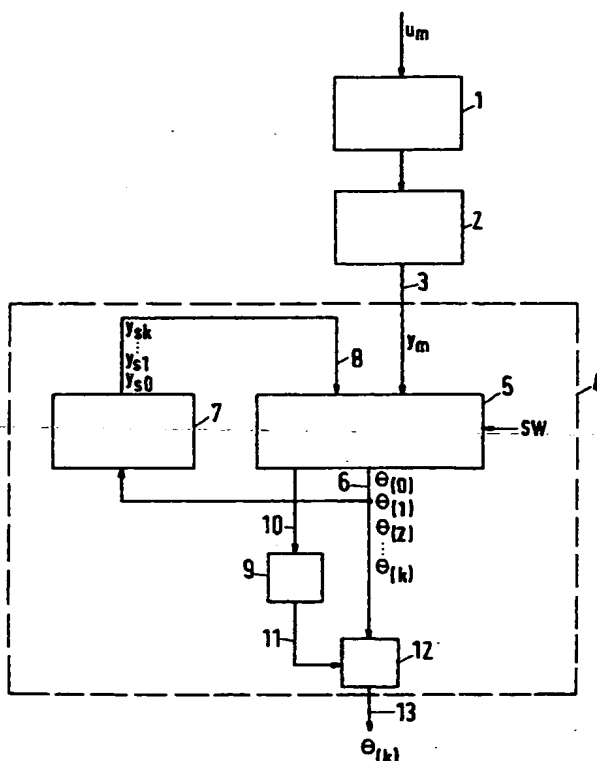
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE AMPLITUDE AND ANGLE OF PHASE OF A MEASURING SIGNAL CORRESPONDING TO THE CURRENT OR VOLTAGE OF AN ELECTRIC POWER DISTRIBUTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ERMITTELN VON AMPLITUDE UND PHASENWINKEL EINES EINEM STROM ODER EINER SPANNUNG EINES ELEKTRISCHEN ENERGIEVERSORGUNGSNETZES ENTSPRECHENDEN MESSSIGNALS

(57) Abstract: The invention concerns a method for determining the amplitude and angle of phase of a measuring signal corresponding to the current or the voltage of an electric power distribution system by means of scanning values of the measuring signal. The amplitude and the phase of the measuring signal are calculated using the least square recurrence method applied to a model of the measuring signal containing at least a sinusoidal part, and using the scanning values. In order to determine the frequency at the same time as the amplitude and angle of phase, the method consists in using a model of the signal according to the relationship $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \phi)$, and in applying the non-linear least square root recurrence method with said model and the scanning values (y_m) to determine the measuring signal frequency (u_m). By extending the signal model, the measuring signals with a continuous component and variable frequencies can be analysed.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln von Amplitude und Phasenwinkel eines Strom oder Spannung an einem elektrischen Energieversorgungsnetz entsprechenden Meßsignals mit Abtastwerten des Meßsignals, wobei mit den Abtastwerten anhand eines mindestens einen sinusförmigen Anteil enthaltenden Modells für das Meßsignal unter Anwendung eines rekursiven least-squares-Schätzverfahrens die Amplitude und die Phase des Meßsignals errechnet werden. Um gemeinsam mit der Amplitude und dem Phasenwinkel auch die Frequenz



[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/06265 A2



(81) Bestimmungsstaat (*national*): US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

des Meßsignals bestimmen zu können, wird ein Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \phi)$ verwendet und mit diesem Modell und den Abtastwerten (y_m) mittels eines rekursiven nichtlinearen least-squares-Schätzverfahrens die Ermittlung auch der Frequenz des Meßsignals (u_m) durchgeführt. Durch Erweiterungen des Signalmodells können auch Meßsignale mit einem Gleichanteil und mit sich mit der Zeit ändernden Frequenzen untersucht werden.

Beschreibung

Verfahren zum Ermitteln von Amplitude und Phasenwinkel eines
einem Strom oder einer Spannung eines elektrischen Energie-
versorgungsnetzes entsprechenden Meßsignals

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln von Amplitude und Phasenwinkel eines einem Strom oder einer Spannung an einem elektrischen Energieversorgungsnetz entsprechenden Meßsignals mit Abtastwerten des Meßsignals, wobei mit den Abtastwerten anhand eines mindestens einen sinusförmigen Anteil enthaltenden Modells für das Meßsignal unter Anwendung eines rekursiven least-squares-Schätzverfahrens der Modell-Parameter Amplitude und der Modell-Parameter Phase des Meßsignals errechnet werden.

Ein derartiges Verfahren ist in einem Aufsatz von M.S. Sachdev und M. Nagpal "A recursive least squares error algorithm for power system relaying and measurement applications", IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 6, No. 3, July 1991 beschrieben. Bei diesem bekannten Verfahren werden aus einem einem Strom oder einer Spannung eines elektrischen Energieversorgungsnetzes entsprechenden Meßsignal Abtastwerte gebildet und daraus mittels eines linearen least-squares-Schätzverfahrens unter Benutzung eines das Meßsignal modellierenden sinusförmigen Signalmodells ein komplexer Zeiger gebildet, der Amplitude und Phasenwinkel des Meßsignals angibt. Dabei werden in einem ersten Schritt Real- und Imaginärteil des Zeigers jeweils für sich ermittelt. Aus dem Real- und Imaginärteil des Zeigers kann in einem zweiten Schritt mittels einer Koordinatentransformation die Polarkoordinatendarstellung des komplexen Zeigers, d. h. Betrag und Phase des Zeigers, ermittelt werden.

Bei dem bekannten Verfahren wird davon ausgegangen, daß die Frequenz des Meßsignals bekannt ist. Ist dies nicht der Fall oder verändert sich die Frequenz, dann wird zur Ermittlung der Frequenz des Meßsignals ein getrenntes Verfahren benötigt. Bekannt sind da beispielsweise Verfahren, die den Abstand der Nulldurchgänge des Meßsignals ausmessen und auf Basis dieser Periodendauermessung die Frequenz des Meßsignals ermitteln, siehe z.B. E. Schröder (Hrsg.): "Lexikon Meß- und Automatisierungstechnik", VDI-Verlag, 1992, S.204. Weiterhin ist ein Verfahren zur Frequenzmessung bekannt, bei dem das zu untersuchende Meßsignal parallel jeweils mit einem Hochpaß und einem Allpaß gefiltert wird (Deutsche Patentschrift DE 42 11 946). Über das Verhältnis der Amplituden der Ausgangssignale dieser beiden Filter kann die Frequenz des Meßsignals bestimmt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem gleichzeitig und schnell alle signifikanten Größen des Meßsignals ermittelt werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein aus dem sinusförmigen Anteil bestehendes Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung $y = A \cdot \sin(2\pi f t + \varphi)$ verwendet wird, wobei y einen Momentanwert des Modells für das Meßsignal, A die Amplitude, f die Frequenz, φ den Phasenwinkel und t die Zeit bezeichnet; mit diesem Modell für das Meßsignal und mit den Abtastwerten wird mittels eines rekursiven nichtlinearen least-squares-Schätzverfahrens gemeinsam mit dem Modell-Parameter Amplitude und dem Modell-Parameter Phasenwinkel auch der Modell-Parameter Frequenz des Meßsignals durch die

Schätzung bestimmt.

Es ist zwar aus dem Buch von H.-J. Hermann „Digitale Schutztechnik“, 1997, S. 110-111 bekannt, in der
5 Schutztechnik ein rekursives, nichtlineares least-squares-Schätzverfahren einzusetzen, jedoch enthält das Buch keinen Hinweis darauf, daß mit einem solchen Schätzverfahren aus Abtastwerten eines Meßsignals in einem einzigen Meßwertverarbeitungsprozeß Amplitude, Phasenwinkel und Frequenz des
10 Meßsignals bestimmbar sind.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht jedoch gerade darin, daß aus den Abtastwerten des Meßsignals außer Amplitude und Phasenwinkel in einem
15 Meßwertverarbeitungsprozeß auch die Frequenz ermittelt wird und somit Amplitude, Phasenwinkel und Frequenz des Meßsignals demselben Zeitpunkt zugeordnet sind.

Weiterhin ist aus der Patentschrift DE 42 05 300 C1 ein
20 Verfahren bekannt, mit dem die Phasenlage und die Amplitude eines periodischen Signals über eine phasenstarre Regelschleife (PLL (Phase-Locked Loop)) ermittelt werden kann.

25 Die Verwendung des Modells für das Meßsignal $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \varphi)$ führt zu guten Ergebnissen, wenn das Meßsignal einen rein sinusförmigen Verlauf hat. Ist in dem Meßsignal ein Gleichanteil vorhanden, wird vorteilhafterweise ein Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung
30 $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \varphi) + d$ verwendet, wobei der Summand d den Gleichanteil des Meßsignals modelliert.

4

Handelt es sich bei dem Meßsignal um ein Signal, dessen Frequenz sich mit der Zeit ändert, dann kann vorteilhafterweise bei solchen Meßsignalen ohne Gleichanteil ein Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung

5
$$y = A \cdot \sin\left(2\pi \sum_{i=0}^n (f^{(i)} t^i) + \varphi\right)$$
 und bei Meßsignalen mit

Gleichanteil ein Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung

$$y = A \cdot \sin\left(2\pi \sum_{i=0}^n (f^{(i)} t^i) + \varphi\right) + d$$

verwendet werden, wobei $f^{(i)}$ die Ableitung i-ter Ordnung der Frequenz nach der Zeit bezeichnet und eine Frequenzänderung über der Zeit modelliert und durch Wahl der Größe n verschiedene Ordnungen der Ableitung der Frequenz nach der Zeit berücksichtigt werden. Bei diesen Modellen wird in Fortbildung des oben angegebenen Modells $y = A \cdot \sin(2\pi f t + \varphi)$

die Frequenz f durch den Ausdruck $\sum_{i=0}^n (f^{(i)} t^i)$ ersetzt; bei

15 Berücksichtigung nur einer Ableitung 0-ter Ordnung wird der Summenausdruck zu $f^{(0)}$ bzw. f. Diese erweiterten Modelle ermöglichen es, neben den Größen Amplitude A, Phasenwinkel φ und Frequenz f auch Frequenzänderungen $f^{(i)}$ über der Zeit zu ermitteln.

20

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die durch das Schätzverfahren ermittelten Werte der Amplitude A, des Phasenwinkels φ und der Frequenz f erst dann als Ergebnis ausgegeben, wenn der Schätzfehler kleiner ist als ein kleinster zugelassener Schätzfehler. Dies hat den Vorteil, daß insbesondere die zu Beginn des Verfahrens geschätzten, mit großen Schätzfehlern behafteten Werte nicht ausgegeben werden und somit die großen

25

Schätzfehler für einen Benutzer des Verfahrens keine negativen Folgen haben können.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung sind in

- 5 Figur 1 anhand eines Blockschaltbildes der Ablauf eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens, in
Figur 2 Verläufe eines Meßsignals, eines mit einem Modell $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \varphi)$ für das Meßsignal ermittelten
Schätzsignals y_s und des sich ergebenden Fehler F , in
10 Figur 3 Ergebnisse des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einem rein sinusförmigen Meßsignal bei Verwendung eines entsprechenden Modells für das Meßsignal getrennt nach den zeitlichen Verläufen von Amplitude, Phasenwinkel und Frequenz, in
15 Figur 4 Ergebnisse des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einem offsetbehafteten, d. h. einen Gleichanteil enthaltenden Meßsignal getrennt nach den zeitlichen Verläufen von Amplitude, Phasenwinkel und Frequenz bei Verwendung eines
keinen Gleichanteil modellierenden Modells für das Meßsignal,
20 und in
Figur 5 Ergebnisse des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einem offsetbehafteten, d. h. einen Gleichanteil enthaltenden Meßsignal getrennt nach den zeitlichen Verläufen von Amplitude, Phasenwinkel, Frequenz und Gleichanteil bei
25 Verwendung eines einen Gleichanteil modellierenden Modells für das Meßsignal gezeigt.

Gemäß Figur 1 liegen Abtastwerte y_m eines Meßsignals u_m nach Abtastung in einer Abtast-Halte-Schaltung 1 und Analog-Digital-Umsetzung in einem Analog-Digital-Umsetzer 2 an einem
30 Eingang 3 einer Datenverarbeitungsanlage 4. Die Datenverarbeitungsanlage 4 beinhaltet eine Einheit 5 zur Durchführung eines rekursiven nichtlinearen least-squares-Schätzverfah-

6

rens. Zu Beginn des rekursiven Schätzverfahrens werden für die Größen Amplitude A , Frequenz f und Phasenwinkel φ Startwerte SW in die Einheit 5 eingegeben und liegen am Ausgang 6 der Einheit 5 als Schätzungsausgangswerte $\underline{\Theta}_{(0)}$. Die

- 5 Schätzungsausgangswerte $\underline{\Theta}_{(0)}$ werden zu einem Block 7 geleitet, der ein Modell für das Meßsignal beinhaltet.

- Im Block 7 wird aus den Schätzungsausgangswerten $\underline{\Theta}_{(0)}$ unter Berücksichtigung des Modells für das Meßsignal ein
10 Startsignalwert y_{s0} ermittelt, der am Ausgang des Blockes 7 ausgegeben und auf einen Eingang 8 der Einheit 5 geführt wird.

- Die Einheit 5 ermittelt aus einem (ersten) Abtastwert y_m des
15 Meßsignals u_m und dem Startsignalwert y_{s0} einen Schätzfehler $F_{\text{Schätz}}$ gemäß der untengenannten Beziehung (3). Dieser Schätzfehler wird oberhalb eines zugelassenen kleinsten Schätzfehlers liegen. Deshalb werden in der Einheit 5 ausgehend von den Schätzungsausgangswerten $\underline{\Theta}_{(0)}$ nach den
20 Regeln für rekursive nichtlineare least-squares-Schätzungen entsprechend der untenstehenden Beziehung (1) neue Schätzungswerte $\underline{\Theta}_{(1)}$ gebildet, am Ausgang 6 der Einheit 5 ausgegeben und zu Block 7 geleitet.

- 25 In Block 7 wird aus den neuen Schätzungswerten $\underline{\Theta}_{(1)}$ ein Schätzsignalwert y_{s1} ermittelt, der am Ausgang des Blockes 7 ausgegeben und auf den Eingang 8 der Einheit 5 geführt wird. Die Einheit 5 ermittelt aus den (ersten beiden) Abtastwerten y_m und dem Startsignalwert y_{s0} und dem Schätzsignalwert y_{s1}
30 wiederum einen Schätzfehler $F_{\text{Schätz}}$ nach der untengenannten Beziehung (3). Auch dieser Schätzfehler wird im allgemeinen

7

oberhalb des kleinsten zugelassenen Schätzfehlers liegen. Deshalb werden in der Einheit 5 ausgehend von den Schätzungswerten $\underline{\Theta}_{(1)}$ der vergangenen Schätzung nach der Beziehung (1) wieder neue Schätzungswerte $\underline{\Theta}_{(2)}$ ermittelt.

- 5 Diese Schritte werden solange wiederholt, bis der Schätzfehler $F_{\text{Schätz}}$ unterhalb eines kleinsten zugelassenen Schätzfehlers liegt.

- 10 Zur Feststellung, ob der Schätzfehler $F_{\text{Schätz}}$ unterhalb eines kleinsten zugelassenen Schätzfehlers liegt, wird ein Block 9 genutzt. Block 9 erhält über einen Eingang 10 von der Einheit 5 die Abtastwerte y_m des Meßsignals u_m , den Startsignalwert y_{s0} und die Schätzsignalwerte y_{s1} bis y_{sk} , welche in der Einheit 5 zwischengespeichert sind. Wenn der Schätzfehler
- 15 $F_{\text{Schätz}}$ unterhalb eines kleinsten zugelassenen Schätzfehlers liegt, dann wird an einem Ausgang 11 des Blocks 9 ein Schaltsignal ausgegeben, welches einen Schalter 12 durchschaltet. Der Schalter 12 leitet die dann am Ausgang 6 der Einheit 5 vorliegenden Schätzungswerte $\underline{\Theta}_{(k)}$ an einen Ausgang 13 der
- 20 Datenverarbeitungsanlage 4 weiter. Die Schätzungswerte $\underline{\Theta}_{(k)}$ werden dann als Ergebniswerte des Schätzverfahrens ausgegeben und stellen die mit einer hinreichenden Genauigkeit geschätzten Werte für Amplitude, Frequenz und Phasenwinkel des Meßsignals dar. Das Schätzverfahren läuft danach wie oben
- 25 beschrieben weiter und ermöglicht eine kontinuierliche Ermittlung der Schätzungswerte $\underline{\Theta}_{(k)}$.

Die Einheit 5 ermittelt die Schätzungswerte $\underline{\Theta}_{(k)}$ entsprechend der folgenden Beziehung (1).

30

$$\underline{\Theta}_{(k)} = \underline{\Theta}_{(k-1)} + \underline{P}_{(k)} \underline{\gamma}_{(k)} \left(y_{(k)} - h(\underline{\varphi}_{(k)}, \underline{\Theta}_{(k-1)}) \right) \quad (1)$$

In der Beziehung (1) stellt $\underline{\Theta}_{(k)}$ einen Vektor dar, der die Schätzungswerte der zu bestimmenden Größen, hier also

5 Amplitude A, Frequenz f und Phasenwinkel φ , nach k Schätzschritten enthält; mit $\underline{\Theta}_{(k-1)}$ ist ein Vektor bezeichnet, der sich bei der Schätzung nach k-1 Schätzschritten ergibt. Die Matrix $\underline{P}_{(k)}$ ist eine sogenannte symmetrische Präzisionsmatrix, deren Ermittlung weiter unten anhand der Beziehung (2)

10 dargestellt ist. Die Funktion $h(\underline{\varphi}_{(k)}, \underline{\Theta}_{(k-1)})$ beinhaltet das Modell für das Meßsignal. Der Vektor $\underline{y}_{(k)}$ enthält die partiellen Ableitungen des Modells $h(\underline{\varphi}_{(k)}, \underline{\Theta}_{(k-1)})$ für das Meßsignal nach den Parametern des Modells für das Meßsignal, d.h. Ableitungen nach Amplitude, Phasenwinkel und Frequenz. Die

15 Größe $y_{(k)}$ ist der k-te Abtastwert des Meßsignals.

Zur Bestimmung der Präzisionsmatrix $\underline{P}_{(k)}$ wird eine Beziehung (2) angewandt.

$$\underline{P}_{(k)} = \frac{1}{\lambda} \left(\underline{P}_{(k-1)} - \frac{\underline{P}_{(k-1)} \cdot \underline{y}_{(k)}}{\lambda + \underline{y}_{(k)}^T \underline{P}_{(k-1)} \underline{y}_{(k)}} \cdot \underline{y}_{(k)}^T \underline{P}_{(k-1)} \right) \quad (2)$$

20 Der Faktor λ bestimmt die exponentielle Wichtung vergangener Abtastwerte des Meßsignals. Zu Beginn des Verfahrens wird für die Präzisionsmatrix $\underline{P}_{(k)}$ ein Startwert verwendet.

Der Schätzfehler $F_{\text{Schätz}}$ nach der k-ten Schätzung wird

25 mittels der Beziehung

$$F_{\text{Schätz}} = \frac{1}{N} \sum_{i=k-N+1}^k (y_{mi} - y_{si})^2 \quad (3)$$

ermittelt. Dabei ist N die Anzahl der zu berücksichtigenden Abtastwerte y_m des Meßsignals u_m und der zu berücksichtigenden Schätzsignalwerte y_s , y_{mi} der i -te Abtastwert des Meßsignals u_m und y_{si} der i -te Schätzsignalwert.

Der Schätzfehler $F_{\text{Schätz}}$ wird ermittelt, indem N Abtastwerte y_{mi} des Meßsignals u_m und N Schätzsignalwerte y_{si} ausgewertet werden. Eine sinnvolle Größe für N ist der Quotient (Abtastfrequenz der Abtast-Halte-Schaltung 1) / (geschätzte Frequenz), N kann jedoch auch größer gewählt werden. Beim ersten Schätzungsdurchlauf wird für N der Quotient (Abtastfrequenz der Abtast-Halte-Schaltung 1) / (Startwert SW der Frequenz) benutzt. Wenn zu Beginn des Schätzverfahrens noch nicht N Abtastwerte y_{mi} des Meßsignals u_m bzw. N Schätzsignalwerte y_{si} vorliegen, so werden nur die vorliegenden Werte zur Bestimmung des Schätzfehlers $F_{\text{Schätz}}$ benutzt.

Weitere Einzelheiten zur Durchführung rekursiver nichtlinearer least-squares-Schätzverfahren sind in den Druckschriften J. Wede; D. Werner: "Echtzeitprozeßmodelle auf der Basis von Parameterschätzverfahren", Reihe Automatisierungstechnik, Band 214, VEB Verlag Technik, Berlin, 1985, S. 30 - 34, S. 44 - 50, 56, 57 und Hans-Joachim Herrmann: "Digitale Schutztechnik: Grundlagen, Software, Ausführungsbeispiele", VDE-Verlag 1997, S. 104 - 113 bzw. A. Jurisch: "Digitale Impedanzmeßverfahren auf der Basis von Identifikationsmethoden", Dissertation, Technische Hochschule Zittau, 1990, Beilage 4.6.3 beschrieben.

Figur 2 zeigt den zeitlichen Verlauf eines sinusförmigen Meßsignals u_m , dessen Amplitude, Frequenz und Phasenwinkel

10

mit dem Schätzverfahren gemäß Figur 1 zu ermitteln sind.

Desweiteren sind als Kurve y_s die Schätzsignalwerte $y_{s1} \dots y_{sk}$ über der Zeit gezeigt, die am Ausgang des Blockes 7 ausgegeben werden. Ebenso ist der Verlauf der Werte des

5 Fehlers F , welcher sich aus der Differenz zwischen dem Meßsignal u_m und den Schätzsignalwerten $y_{s1} \dots y_{sk}$ ergibt, über der Zeit t dargestellt. Die gezeigten Verläufe ergeben sich bei einem Schätzverfahren, das mit dem Modell

$y = A \cdot \sin(2\pi f t + \varphi)$ für das Meßsignal durchgeführt wurde. Es ist

10 zu erkennen, daß der Verlauf der Kurve y_s mit dem Verlauf des Meßsignals u_m nach ca. 20 ms übereinstimmt; der Fehler F nimmt dann sehr kleine Werte an. Das Schätzverfahren ermöglicht also nach ca. einer Periodendauer des Meßsignals u_m die korrekte Bestimmung der Amplitude, der Frequenz und
15 des Phasenwinkels des Meßsignals.

In der Figur 3 sind unter Berücksichtigung der in Figur 2 gezeigten Verläufe die mit den Schätzsignalwerten $y_{s1} \dots y_{sk}$ verknüpften Schätzungswerte $\underline{\Theta}_{(1)} \dots \underline{\Theta}_{(k)}$ über der Zeit t

20 getrennt nach den sie bestimmenden Größen A , ω bzw. $2\pi f$ und φ aufgetragen. Figur 3 zeigt in einem oberen Diagramm den mit dem Schätzverfahren gemäß Figur 1 ermittelten Verlauf der Amplitude A , in einem mittleren Diagramm den Verlauf der der Frequenz f proportionalen Größe $\omega = 2\pi f$ und in einem unteren
25 Diagramm den Verlauf des Phasenwinkels φ jeweils über der Zeit aufgetragen. Entsprechend Figur 2 ergibt sich, daß die zeitlichen Verläufe nach ca. 20 ms auf ihren Endwert bei kleinstem zugelassenen Schätzfehler eingeschwungen sind und das Ergebnis des Schätzverfahrens anzeigen.

30

Figur 4 zeigt in einer mit Figur 3 übereinstimmenden Darstellungsart die in einer weiteren Schätzung mit dem

11

Modell für das Meßsignal $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \varphi)$ ermittelten zeitlichen Verläufe von Amplitude A, Frequenz f und Phasenwinkel φ , wenn Abtastwerte eines Meßsignals verwendet werden, das einen Gleichanteil enthält. In den Verläufen von Frequenz und Phasenwinkel sind auch für Zeiten größer als 20 ms starke zeitliche Schwankungen enthalten. Diese Schwankungen weisen auf eine fehlerbehaftete Schätzung hin und sind ein Hinweis darauf, daß das gewählte Modell für ein einen Gleichanteil enthaltendes Meßsignal ungünstig ist.

10

Figur 5 zeigt die in einer Schätzung mit dem Modell $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \varphi) + d$ für das Meßsignal ermittelten zeitlichen Verläufe von Amplitude A, Frequenz f, Phasenwinkel φ und Gleichanteil d, wenn Abtastwerte eines Meßsignals verwendet werden, das einen Gleichanteil enthält. Durch Nutzung des eben genannten Modells für das Meßsignal werden Schwankungen in den zeitlichen Verläufen von Frequenz und Phasenwinkel vermieden; es wird folglich eine im Hinblick auf den Schätzfehler bessere Schätzung durchgeführt.

20

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln von Amplitude und Phasenwinkel eines einem Strom oder einer Spannung an einem elektrischen Energieversorgungsnetz entsprechenden Meßsignals mit Abtastwerten des Meßsignals, wobei mit den Abtastwerten anhand eines mindestens einen sinusförmigen Anteil enthaltenden Modells für das Meßsignal unter Anwendung eines rekursiven least-squares-Schätzverfahrens der Modell-Parameter Amplitude und der Modell-Parameter Phase des Meßsignals errechnet werden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
- ein aus dem sinusförmigen Anteil bestehendes Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \varphi)$ verwendet wird, wobei y einen Momentanwert des Modells für das Meßsignal, A die Amplitude, f die Frequenz, φ den Phasenwinkel und t die Zeit bezeichnet, und
- mit diesem Modell für das Meßsignal und mit den Abtastwerten mittels eines rekursiven nichtlinearen least-squares-Schätzverfahrens gemeinsam mit dem Modell-Parameter Amplitude (A) und dem Modell-Parameter Phasenwinkel (φ) auch der Modell-Parameter Frequenz (f) des Meßsignals durch die Schätzung bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
ein Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \varphi) + d$ verwendet wird, wobei d den Gleichanteil des Meßsignals modelliert.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
ein Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung

13

$y = A \cdot \sin\left(2\pi \sum_{i=0}^n (f^{(i)} t^i) + \varphi\right)$ verwendet wird, wobei $f^{(i)}$ die Ableitung

i-ter Ordnung der Frequenz nach der Zeit bezeichnet und eine Frequenzänderung über der Zeit modelliert und durch Wahl der Größe n verschiedene Ordnungen der Ableitung der Frequenz nach der Zeit berücksichtigt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß ein Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung

10 $y = A \cdot \sin\left(2\pi \sum_{i=0}^n (f^{(i)} t^i) + \varphi\right) + d$ verwendet wird, wobei $f^{(i)}$ die

Ableitung i-ter Ordnung der Frequenz nach der Zeit bezeichnet und eine Frequenzänderung über der Zeit modelliert und durch Wahl der Größe n verschiedene Ordnungen der Ableitung der Frequenz nach der Zeit berücksichtigt werden.

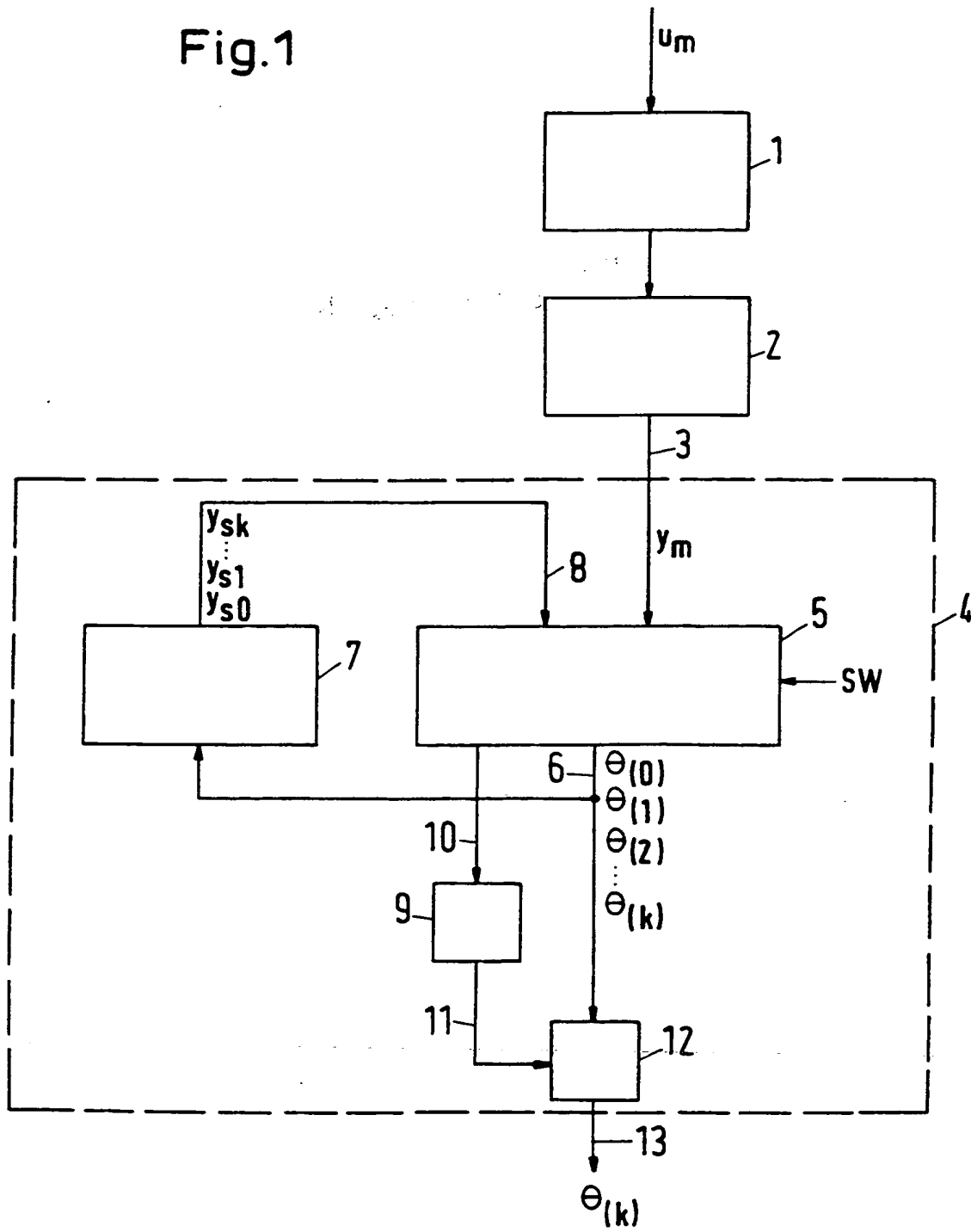
15

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die durch das Schätzverfahren ermittelten Werte der Amplitude (A), des Phasenwinkels (φ) und der Frequenz (f) erst dann als
20 Ergebniswerte ausgegeben werden, wenn der Schätzfehler kleiner ist als ein kleinster zugelassener Schätzfehler.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig.1



U.S. PAGE BLANK (USPTO)

2/3

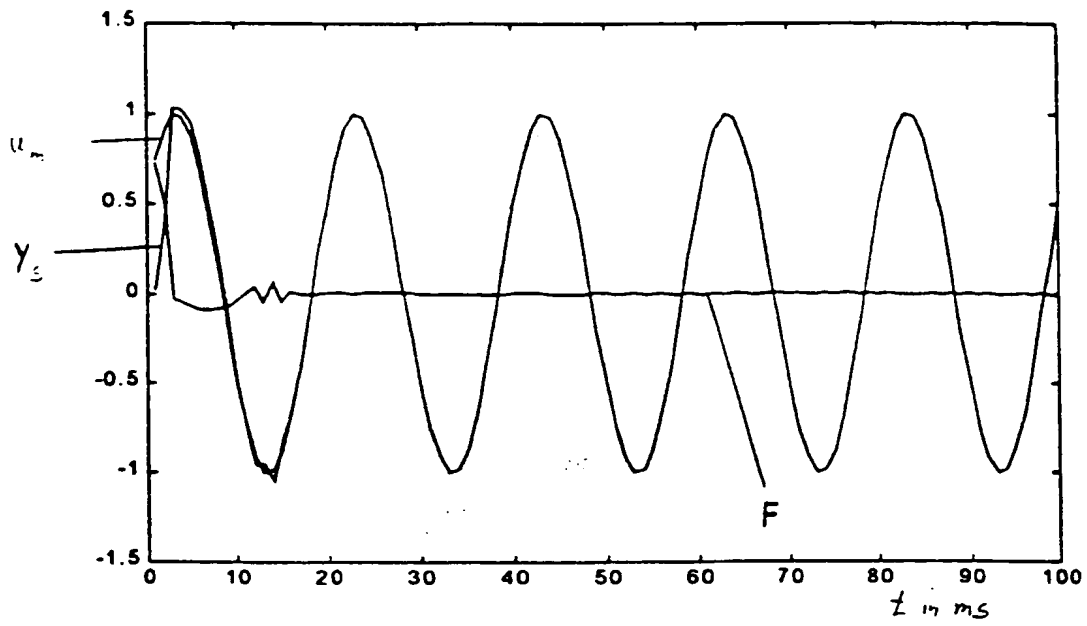


Fig. 2

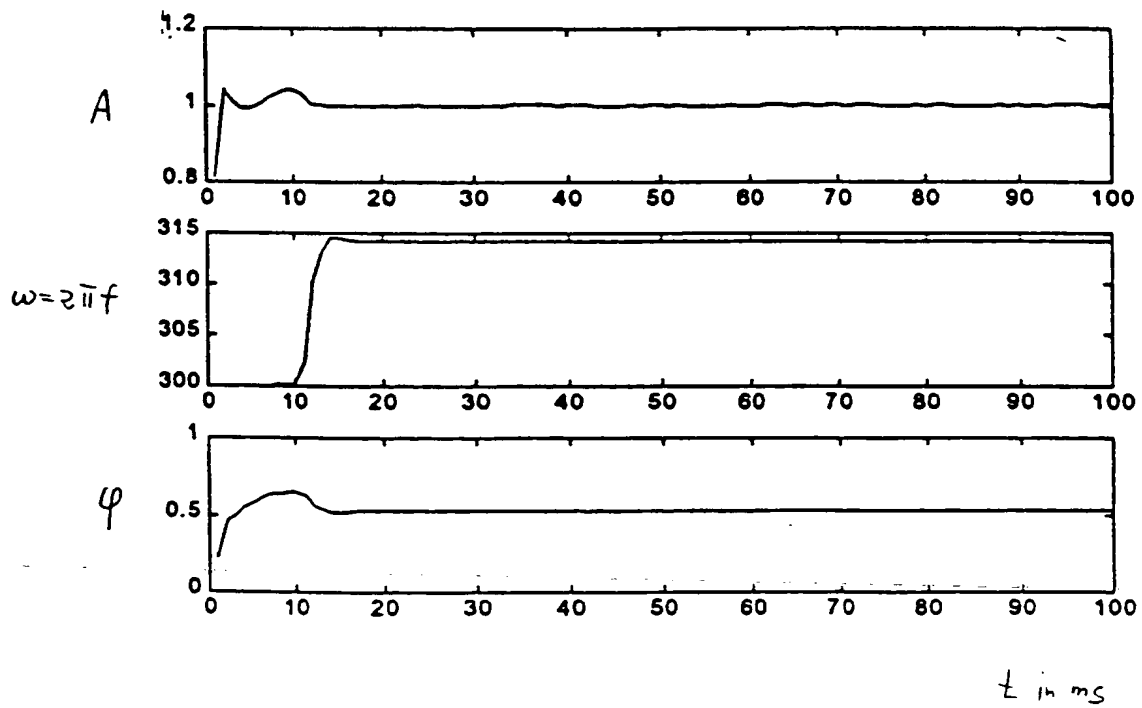
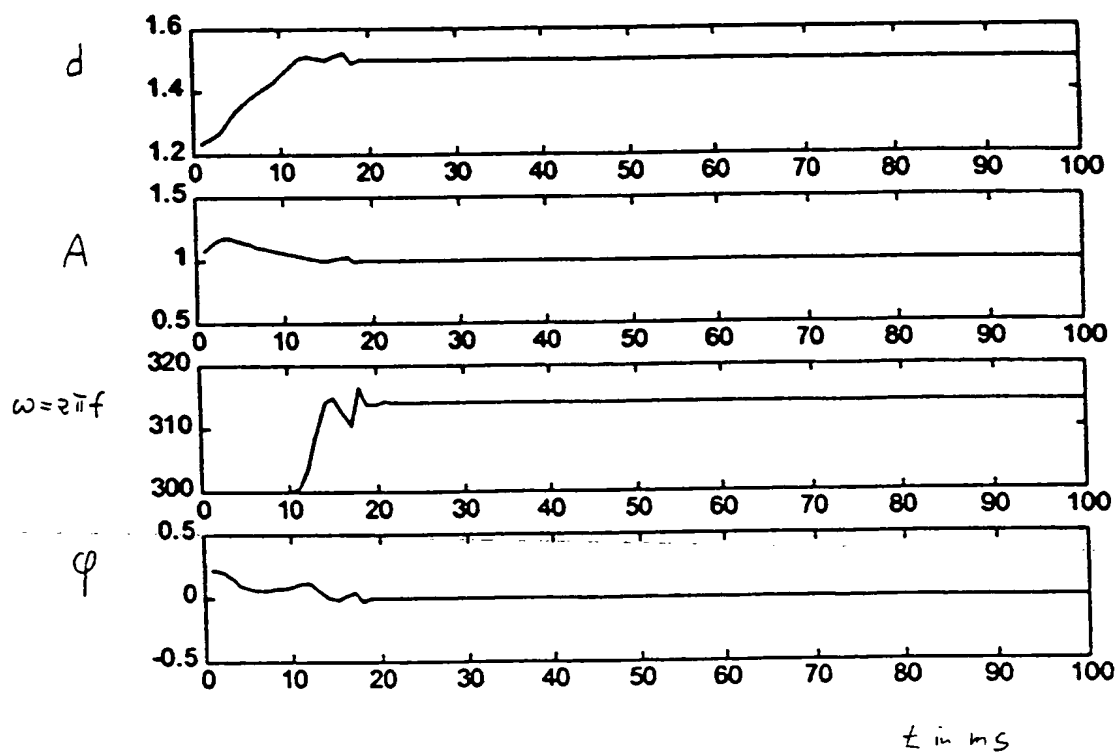
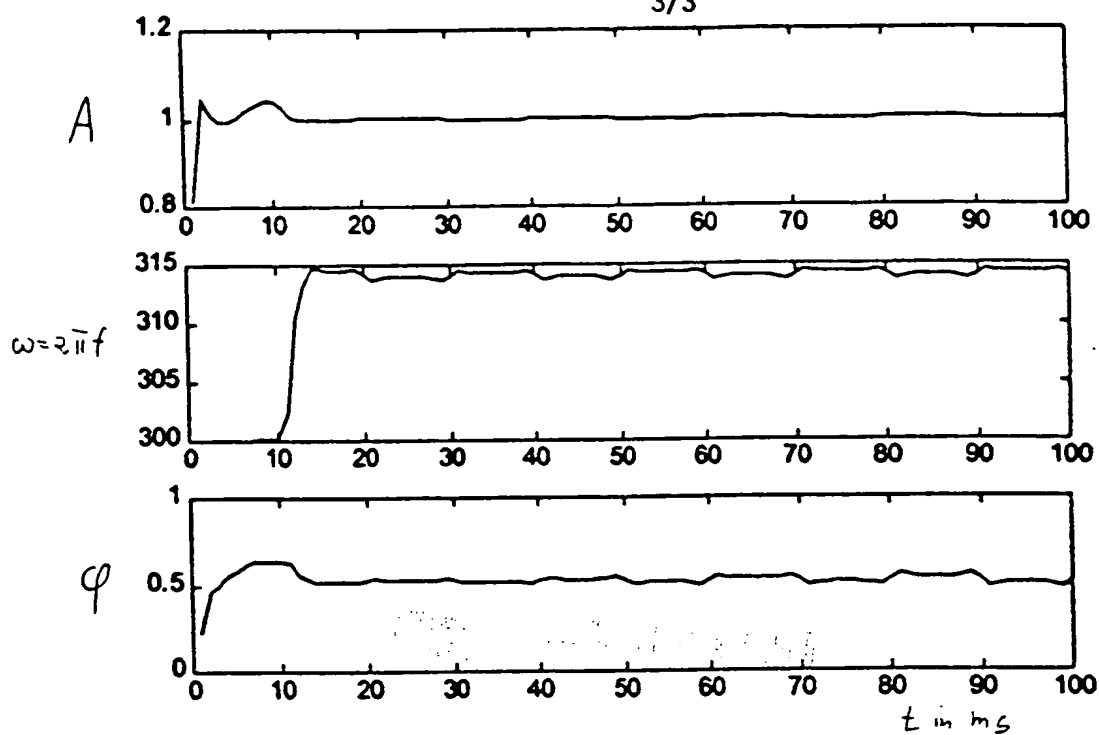


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2001 (25.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/06265 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01R 19/25

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESellschaft [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02434

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juli 2000 (19.07.2000)

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JURISCH, Andreas
[DE/DE]; Eichenweg 11, D-16727 Schwante (DE).
KRAMER, Dieter [DE/DE]; Dachsteinweg 21, D-01279
Dresden (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

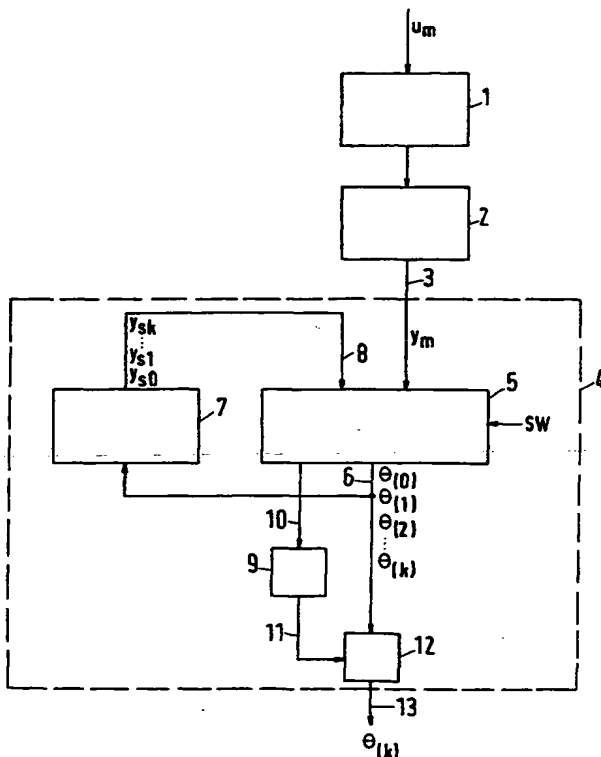
(30) Angaben zur Priorität:
199 34 055.2 19. Juli 1999 (19.07.1999) DE

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE AMPLITUDE AND ANGLE OF PHASE OF A MEASURING SIGNAL COR-
RESPONDING TO THE CURRENT OR VOLTAGE OF AN ELECTRIC POWER DISTRIBUTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ERMITTELN VON AMPLITUDE UND PHASENWINKEL EINES EINEM STROM
ODER EINER SPANNUNG EINES ELEKTRISCHEN ENERGIEVERSORGUNGSNETZES ENTSPRECHENDEN MESSSIG-
NALS



(57) Abstract: The invention concerns a method for deter-
mining the amplitude and angle of phase of a measuring sig-
nal corresponding to the current or the voltage of an electric
power distribution system by means of scanning values of the
measuring signal. The amplitude and the phase of the mea-
suring signal are calculated using the least square recurrence
method applied to a model of the measuring signal contain-
ing at least a sinusoidal part, and using the scanning values. In
order to determine the frequency at the same time as the ampli-
tude and angle of phase, the method consists in using a model
of the signal according to the relationship $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \phi)$, and in applying the non-linear least square root recurrence
method with said model and the scanning values (y_m) to deter-
mine the measuring signal frequency (u_m). By extending the
signal model, the measuring signals with a continuous compo-
nent and variable frequencies can be analysed.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein
Verfahren zum Ermitteln von Amplitude und Phasenwinkel
eines Strom oder Spannung an einem elektrischen Energiever-
sorgungsnetz entsprechenden Meßsignals mit Abtastwerten
des Meßsignals, wobei mit den Abtastwerten anhand eines
mindestens einen sinusförmigen Anteil enthaltenden Modells
für das Meßsignal unter Anwendung eines rekursiven
least-squares-Schätzverfahrens die Amplitude und die Phase
des Meßsignals errechnet werden. Um gemeinsam mit der
Amplitude und dem Phasenwinkel auch die Frequenz des
Meßsignals bestimmen.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/06265 A3



(81) Bestimmungsstaat (*national*): US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäische Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

12. April 2001

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

zu können, wird ein Modell für das Meßsignal gemäß der Beziehung $y = A \cdot \sin(2\pi ft + \phi)$ verwendet und mit diesem Modell und den Abtastwerten (y_m) mittels eines rekursiven nichtlinearen least-squares-Schätzverfahrens die Ermittlung auch der Frequenz des Meßsignals (u_m) durchgeführt. Durch Erweiterungen des Signalmodells können auch Meßsignale mit einem Gleichanteil und mit sich mit der Zeit ändernden Frequenzen untersucht werden.

PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 10 May 2001 (10.05.01)	
International application No. PCT/DE00/02434	Applicant's or agent's file reference 99 P 4121 P
International filing date (day/month/year) 19 July 2000 (19.07.00)	Priority date (day/month/year) 19 July 1999 (19.07.99)
Applicant JURISCH, Andreas et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

13 February 2001 (13.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Maria Kirchner

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 99 P 4121 P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02434	International filing date (day/month/year) 19 July 2000 (19.07.00)	Priority date (day/month/year) 19 July 1999 (19.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01R 19/25		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 13 February 2001 (13.02.01)	Date of completion of this report 04 April 2001 (04.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Basis of the report**1. With regard to the elements of the international application:***

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-11 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____ 1-5 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/3-3/3 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**1. Reference is made to the following documents:**

- D1: SACHDEV et al.: "A recursive least error squares algorithm", IEEE TRANS. ON POWER DELIVERY, Vol. 6, No. 3, July 1991 (1991-07), pages 1008-1015, XP000978300
- D2: DE-C-42 05 300
- D3: DE-C-42 11 946
- D4: US-A-5 729 465

2. The application relates to a method for determining the amplitude and phase angle of a sampled measurement signal.

The teaching of document D1 is outlined in the last paragraph on page 1 of the description and forms the preamble of Claim 1.

Problem addressed: In D1 it is assumed that the frequency of the measurement signal is known.

Solution: Using the method defined in the characterising part of Claim 1 for estimating the frequency as a model parameter, it is possible to

THIS PAGE BLANK (USPTO)

determine **all** the significant magnitudes of the measurement signal quickly and simultaneously.

A combination of the teachings of documents D1, D2, D3 and D4 does not lead to the subject matter of Claim 1.

D2 describes (page 3, lines 19-23) a method for determining the phase and amplitude of a periodic signal using a phase-locked loop (PLL). The method requires a separate oscillator (VCO).

D3 describes (page 2, lines 6-16) a method for **measuring frequency**.

D4 describes a method for the precise determination of frequency, but no mention is made of determining amplitude.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

REC'D 23 NOV 2001

WIPO PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)


Applicant's or agent's file reference IP14919	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/GB00/02434	International filing date (day/month/year) 22/06/2000	Priority date (day/month/year) 22/06/1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06F17/15		
Applicant THAMES WATER UTILITIES LIMITED et al.		

- This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 9 sheets, including this cover sheet.
 - ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of sheets.

- This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 17/01/2001	Date of completion of this report 21.11.2001
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Authorized officer vanVoorsttotVoorst,R Telephone No. +49 89 2399 2448 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/GB00/02434

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17)*):

Description, pages:

1-11 as originally filed

Claims, No.:

1-24 as originally filed

Drawings, sheets:

1/4-4/4 as originally filed

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language: , which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages:
- ☐ the claims, Nos.:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/GB00/02434

☐ the drawings, sheets:

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)):

(Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)

6. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes:	Claims	1-24
	No:	Claims	
Inventive step (IS)	Yes:	Claims	1-24
	No:	Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes:	Claims	1-24
	No:	Claims	

2. Citations and explanations
see separate sheet

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:
see separate sheet

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:
see separate sheet

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Re Item V

Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1). Reference is made to the following documents:

D1: BUTKUS J ET AL: "An acoustic method of determination of leakage coordinates in gas pipelines" ARCHIVES OF ACOUSTICS, 1998, POLISH SCIENTIFIC PUBLISHERS PWN, POLAND, vol. 23, no. 4, pages 533-539, XP000937572 ISSN: 0137-5075

D2: KUMAR B V K V ET AL: "An algorithm for designing phase-only filters with maximally sharp correlation peaks" ADVANCES IN OPTICAL INFORMATION PROCESSING IV, ORLANDO, FL, USA, 18-20 APRIL 1990, vol. 1296, pages 132-139, XP000912214 Proceedings of the SPIE - The International Society for Optical Engineering, 1990, USA ISSN: 0277-786X

D3: SCHWARZE H: "Computer supported measuring system for automatic control of pipe networks and leak detection" TECHNISCHES MESSEN TM, 1988, WEST GERMANY, vol. 55, no. 7-8, pages 279-285, XP000026937 ISSN: 0171-8096

D4: WANG R K ET AL: "CORRELATION FILTER WITH A NOISE ADAPTIVE DISCRIMINANT CAPABILITY" OPTIK, DE, WISSENSCHAFTLICHE VERLAG GMBH. STUTTGART, vol. 99, no. 1, 1 March 1995 (1995-03-01), pages 18-24, XP000507866 ISSN: 0030-4026

D5: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29 October 1999 (1999-10-29) & JP 11 201859 A (MITSUBISHI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO LTD), 30 July 1999 (1999-07-30)

D6: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 072409 A (MITSUBISHI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO LTD), 16 March 1999 (1999-03-16)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2). The subject-matter of the independent method claims 1, 2 and apparatus claims 13, 14 relates to the detection and location of a common signal within two (or more) input technical signals using correlation based techniques, wherein the phase of the input signals in the frequency domain is analysed, and wherein the input signals in the frequency domain are filtered, and wherein to locate the position of the common signal a cross-correlation is performed on the filtered signals.

3). From the present application the following is understood:

a. In prior art, correlation processing techniques are performed by using a process comprising:

the step of calculating the Fourier transform of the data sets representing two waveforms to be correlated by transforming the data in the frequency domain;
the step of performing the required calculations;
the step of calculating the inverse Fourier transform to display the correlation function in the time domain.

b. The cross-correlation provides a technique for determining the most likely time delay between two signals. It produces a result that measures the similarity of the signals as one is delayed with respect to the other. At the most likely time delay a peak is found in the cross-correlation function.

The cross-correlation of two input signals will only produce a significant peak if the frequency bands which make up those input signals have a stable phase relationship with respect of each other.

The problem is that in signal detection applications, when the signal to noise ratio is poor and/or the bandwidth of the signals is restricted, the cross-correlation function becomes degraded.

c. Known solutions for this problem include improving signal to noise ratio by filtering the input signals in such a way that only those bands which do not contain the useful signal are excluded; however, prior art methods for selecting the bands are imprecise.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 4). According to the description, to avoid the aforementioned disadvantages, a solution is provided wherein sections of the input signals are transformed into the frequency domain using a Fourier transform (see claims 5 and 17).

Phase components in the Fourier transforms from each signal are subtracted to yield a phase difference value for each frequency. Transforms from many sections are evaluated to produce a set of phase difference results, so that there are many phase difference measurements for each frequency. For each frequency component, a vector sum of the corresponding phase difference measurements is calculated. The result is an amplitude and phase value defined for each frequency in the transform. A measure of the distribution of these phases for a given frequency is the magnitude of the vector sum of the phase values, said quantity being referred to as the phase confidence function, which gives a measure of how likely a given frequency component contributes to a peak in the cross-correlation function of two signals (see claims 5 and 17).

The phase confidence function is then used as an optimal frequency weighting function to construct a phase confidence filter which will include only those frequencies which contribute usefully to the cross-correlation of the input signals and which thus will suppress the frequencies in the input signals which do not exhibit a sufficient degree of phase coherence (see claims 4 and 16).

- 5). Further according to the description, the phase confidence filter is used in combination with at least one band pass filter which is designed to select frequencies of large amplitude, which are likely to be prominent in the cross-correlation (see claims 10 and 22).

Further according to the description, the phase confidence filter is used in combination with a further filter for identifying regions in the frequency spectrum of a cross correlation function likely to exhibit a correlated phase between adjacent frequencies in its Fourier Transform (see claims 6 and 18).

- 6). The concept as set out in paragraph 4) appears to be not known from the cited prior art:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- a. D1 (AN ACOUSTIC METHOD) discloses a method of leakage coordinates in gas pipelines, wherein a correlation measurement method is applied in which acoustic signals propagating in the gas media filling the low pressure pipeline are used. As being depicted in Figure 1, the acoustic noise signals received by piezotransducers, after amplification in primary amplifiers PA, are sent by coaxial cables to a signal processing unit consisting of filters, an A/D converter and a computer. The computer determines the frequency of the digitisation of the A/D converter in accordance with the time needed by the acoustic signal to travel the distance in a controllable section (distance between the electroacoustical transducers) of the pipeline, the quantity of countings of the received signal, and the sound speed. As a result of the correlative analysis of the received signals, the computer determines the difference in the input time of two similar signals, so as to determine the distance L1 from one of the transducers to the damaged site of the pipeline.

D1 also discloses that the maximum of the energy of the acoustic noise generated at the damaged sites of the gas pipeline is concentrated in the band 30 ... 50 kHz. It is almost independent of the gas pressure inside the pipeline and of the shape and linear dimensions of the damaged places. The spectrum of the acoustic noise is changed when the signal propagates in the pipeline: the components of high frequency are suppressed and maximum of the energy spectrum of the noises moves toward lower frequency (2 ... 3 kHz). For the registration of signals of such low frequency piezoelectric transducers of flexural vibrations were constructed.

D1 also discloses that the frequency band of the signals passing the filters is chosen in accordance with the similarity of the spectra of the received signals in both the channels.

- b. ~~D2 (AN ALGORITHM FOR DESIGNING PHASE-ONLY FILTERS ...)~~ describes that conventional phase-only filters or POFs, which provide sharp correlation peaks, are very sensitive to noise in the input image, and that the signal-to-noise ratio can be improved by turning off some frequencies.
- c. D3 (Rechnergestütztes Meßsystem ...) describes a computer supported measuring system for automatic control of pipe network and leak detection that

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET

employs an LSI chip TDC 1028 to calculate the cross correlation function. The signal-to-noise ratio is improved by active bandpass filters.

- d. D4 (CORRELATION FILTER WITH ...) discloses an adaptive filter which integrates a phase only filter (which gives excellent discrimination via very sharp output correlation peaks) with a matched spatial filter (which is optimum for noise but has a poor discrimination capability as it generates very broad output correlation peaks), wherein a variable amplitude threshold value is set so that, at a particular pixel location, if the amplitude value is greater than the pre-set threshold, only phase information is recorded, otherwise, both the phase and amplitude information are encoded.
- 7). The concept according to the present application appears to include an inventive step.

However, the independent claims are not clear (see also **Item VIII**).

Re Item VII**Certain defects in the international application**

- 1). Contrary to the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the relevant background art disclosed in the documents D1 to D4 is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.

Re Item VIII**Certain observations on the international application**

- 1). It is clear from the description that the features mentioned in **Item V**, paragraph 4- are essential to the definition of the invention.

Since the independent claims do not contain all these features they do not meet the requirement following from Article 6 PCT taken in combination with Rule 6.3(b) PCT that any independent claim must contain all the technical features essential to the definition of the invention.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET**

International application No. PCT/GB00/02434

- 2). It is noted that new claims may not relate to a pure mathematical subject-matter, since this is excluded under Rule 67 PCT. It should be made clear that the claims relate to the processing of technical signals (see also **Item V**, paragraph 2).

Richard van Voorst tot Voorst

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten. Application No

PCT/DE 00/02434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01R19/25

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SACHDEV ET AL.: "a recursive least error squares algorithm" IEEE TRANS. ON POWER DELIVERY, vol. 6, no. 3, July 1991 (1991-07), pages 1008-1015, XP000978300 cited in the application figure 2	1-5
A	DE 42 05 300 C (LICENTIA) 8 July 1993 (1993-07-08) cited in the application claim 1	1
A	DE 42 11 946 C (SIEMENS) 23 September 1993 (1993-09-23) cited in the application claim 1	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 January 2001

Date of mailing of the international search report

17/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoornaert, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02434

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 729 465 A (BARBARESCO) 17 March 1998 (1998-03-17) claim 1; figure 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02434

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4205300 C	08-07-1993	NONE	
DE 4211946 C	23-09-1993	WO 9320454 A EP 0635136 A US 5471133 A	14-10-1993 25-01-1995 28-11-1995
US 5729465 A	17-03-1998	FR 2735594 A EP 0749083 A	20-12-1996 18-12-1996

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02434

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01R19/25

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	SACHDEV ET AL.: "a recursive least error squares algorithm" IEEE TRANS. ON POWER DELIVERY, Bd. 6, Nr. 3, Juli 1991 (1991-07), Seiten 1008-1015, XP000978300 in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2	1-5
A	DE 42 05 300 C (LICENTIA) 8. Juli 1993 (1993-07-08) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1
A	DE 42 11 946 C (SIEMENS) 23. September 1993 (1993-09-23) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hoornaert, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02434

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 729 465 A (BARBARESCO)</p> <p>17. März 1998 (1998-03-17)</p> <p>Anspruch 1; Abbildung 2</p> <p>-----</p>	1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 729 465 A (BARBARESCO) 17. März 1998 (1998-03-17) Anspruch 1; Abbildung 2 -----	1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/02434

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4205300	C	08-07-1993	KEINE		
DE 4211946	C	23-09-1993	WO	9320454 A	14-10-1993
			EP	0635136 A	25-01-1995
			US	5471133 A	28-11-1995
US 5729465	A	17-03-1998	FR	2735594 A	20-12-1996
			EP	0749083 A	18-12-1996

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 99 P 4121 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 02434	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 19/07/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 19/07/1999
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01R19/25

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	SACHDEV ET AL.: "a recursive least error squares algorithm" IEEE TRANS. ON POWER DELIVERY, Bd. 6, Nr. 3, Juli 1991 (1991-07), Seiten 1008-1015, XP000978300 in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2	1-5
A	DE 42 05 300 C (LICENTIA) 8. Juli 1993 (1993-07-08) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1
A	DE 42 11 946 C (SIEMENS) 23. September 1993 (1993-09-23) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Januar 2001

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hoornaert, W

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 729 465 A (BARBARESCO) 17. März 1998 (1998-03-17) Anspruch 1; Abbildung 2 -----	1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE 00/02434

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4205300	C	08-07-1993	KEINE		
DE 4211946	C	23-09-1993	WO	9320454 A	14-10-1993
			EP	0635136 A	25-01-1995
			US	5471133 A	28-11-1995
US 5729465	A	17-03-1998	FR	2735594 A	20-12-1996
			EP	0749083 A	18-12-1996

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 22 16 34
D-80506 München
GERMANY

ZT GG VM Mch P/Ri

Eing. 15. Jan. 2001

GR
Frist

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

Schutz (Regel 44.1 PCT)

17. JAN. 2001

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 17/01/2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

99 P 4121 P

WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/ 02434

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr) 19/07/2000

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.

3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis} bzw. 90^{ter} vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswählerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bakari Mwamboga

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/22

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen. Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (F r ü h g)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlaufende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt." Oder "Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Au wirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:	CT IPS AE Bln
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	Eingang / 6. April 2001
Postfach 22 16 34	
D-80506 München	
ALLEMAGNE	CT IPS AM Mch P/Ri
	Eing. 05. April 2001
	GR
	Frist

PCT

Schutz
06. APR. 2001

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 04.04.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
1999P04121WO

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE00/02434

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
19/07/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
19/07/1999

Anmelder
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Atienza Vivancos, B

Tel. +49 89 2399-7891



THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P04121WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02434	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 19/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 19/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01R19/25		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 13/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 04.04.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Rath, R Tel. Nr. +49 89 2399 8950 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-5 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLAUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02434

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-5
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1). Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: SACHDEV ET AL.: 'a recursive least error squares algorithm' IEEE TRANS. ON POWER DELIVERY, Bd. 6, Nr. 3, Juli 1991 (1991-07), Seiten 1008-1015, XP000978300

D2: DE 42 05 300 C

D3: DE 42 11 946 C

D4: US-A-5 729 465

2). Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln von Amplitude und Phasenwinkel eines gesampleten Meßsignals.

D1 wird auf Seite 1, letzter Abschnitt beschrieben und bildet den Oberbegriff des Anspruchs 1.

Problem: D1 setzt aber voraus, daß die Frequenz des Meßsignals bekannt ist.

Lösung: durch das im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 beschriebene Verfahren, Schätzwerte des Modell-Parameters Frequenz zu bestimmen, ist es möglich, gleichzeitig und schnell **alle** signifikanten Größen des Meßsignals ermitteln zu können.

Eine Kombination von D1 mit D2-D4 führt nicht zum Gegenstand des Anspruchs 1:

D2 (Seite 3, Zeilen 19-23 beschreiben) beschreibt ein Verfahren, mit dem Phasenlage und Amplitude eines periodischen Signals mittels einer PLL ermittelt werden. Erfordert aber getrennten VCO.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

D3 (auf Seite 2, Zeile 6-16) beschreibt ein Verfahren zur **Frequenzmessung**.

D4 beschreibt ein Verfahren zur genauen Frequenzbestimmung, erwähnt nirgends Amplitudenbestimmung.

THIS PAGE BLANK (USPTO)